

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-092705

(43)Date of publication of application : 28.03.2003

(51)Int.Cl.

H04N 5/238
 G03B 7/099
 G03B 7/28
 G03B 17/18
 H04N 5/335
 // H04N101:00

(21)Application number : 2001-283474

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 18.09.2001

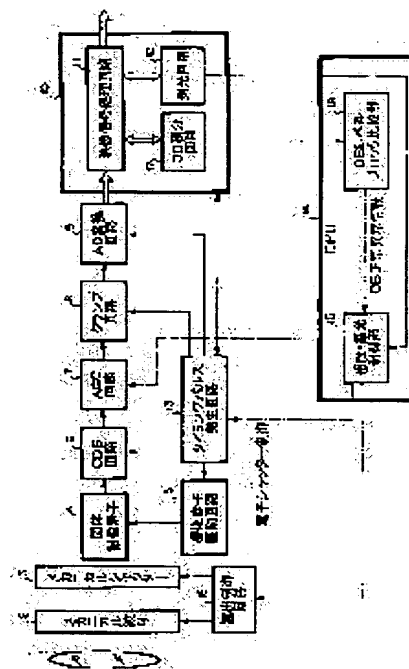
(72)Inventor : OGASAWARA TSUTOMU
 UDAGAWA YOSHIRO
 KONDO KENICHI
 YANAI TOSHIKAZU

(54) IMAGING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a photometry mistake from being caused by clamp malfunctioning due to a defect in a shade area in an image area sensor.

SOLUTION: By comparing an integral value by each prescribed block of a shade area with a reference value, a defect of the shade area is detected when there exists a block whose integral value is the reference value or over so as to set a photometric frame of a light receiving area on the basis of the position of the block whose defect is detected. Further, the camera stores exposure conditions when the defect of the shade area is detected. Moreover, the exposure conditions when the defective shade area is detected are restored to exposure conditions at one preceding time having been stored in a memory.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-92705
(P2003-92705A)

(43) 公開日 平成15年3月28日 (2003.3.28)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テームコード* (参考) |
|---------------------------|-------|---------------|--------------|
| H 0 4 N | 5/238 | H 0 4 N 5/238 | Z 2 H 0 0 2 |
| G 0 3 B | 7/099 | C 0 3 B 7/099 | 2 H 1 0 2 |
| | 7/28 | | 5 C 0 2 2 |
| | 17/18 | | A 5 C 0 2 4 |
| H 0 4 N | 5/335 | H 0 4 N 5/335 | F |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-283474(P2001-283474)

(22) 出願日 平成13年9月18日 (2001.9.18)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 小笠原 努

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 宇田川 善郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100065385

弁理士 山下 義平

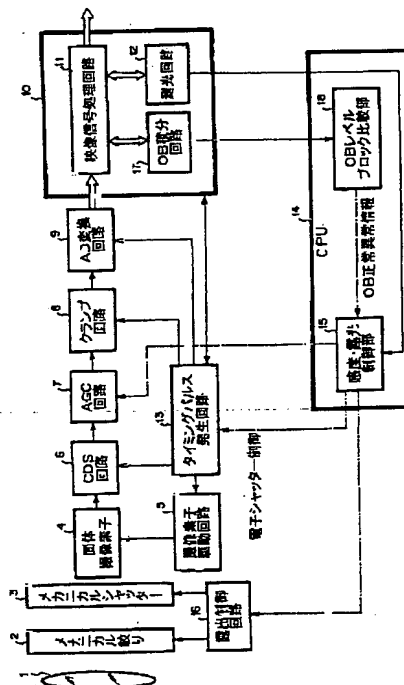
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 イメージエリアセンサにおいて遮光領域の異常によるクランプ誤動作を原因とする測光ミスを防止する。

【解決手段】 遮光領域の所定ブロック毎の積分値と基準値を比較し、積分値が基準値以上のブロックがあった時に遮光領域の異常を検出し、異常が検出されたブロックの位置に基づいて受光領域の測光枠を設定する。また、遮光領域の異常検出時に露光条件を保持する。更に、遮光領域の異常が検出された時に露光条件をメモリに記憶しておいた1つ前の条件に戻す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の画素から成る受光領域及び複数の画素から成り黒基準信号を作成するための上部を遮光された遮光領域を有する撮像手段と、前記撮像手段に入射する光量を制御する露光制御手段と、前記遮光領域の所定ブロック毎に出力を積分又は平均する手段と、前記所定ブロック毎の積分値又は平均値と予め設定された基準値とを比較し、積分値又は平均値が基準値以上のブロックがあった時に遮光領域の異常を検出する手段と、前記検出手段により遮光領域の異常が検出された時に異常が検出されたブロックの位置に応じて受光領域の測光枠を設定する手段とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記受光領域は複数のブロックに分割されており、前記測光枠設定手段は分割されたブロックのうち遮光領域の異常が検出されたブロックに近い1つ以上のブロックを選択することによって測光枠を設定することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】 前記測光枠設定手段は、異常が検出されたブロックの位置に応じて受光領域内の任意の範囲に測光枠を設定することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項4】 前記検出手段により遮光領域の異常が検出された時に遮光領域の異常を報知する手段を有することを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項5】 複数の画素から成る受光領域及び複数の画素から成り黒基準信号を作成するための上部を遮光された遮光領域を有する撮像手段と、前記撮像手段に入射する光量を制御する露光制御手段と、前記遮光領域の所定ブロック毎に出力を積分又は平均する手段と、前記所定ブロック毎の積分値又は平均値と予め設定された基準値とを比較し、積分値又は平均値が基準値以上のブロックがあった時に遮光領域の異常を検出する手段と、前記検出手段により遮光領域の異常が検出された時に前記露光制御手段による露光条件を保持する手段とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項6】 前記検出手段で遮光領域の異常が検出された時に遮光領域の異常を報知する手段を有することを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。

【請求項7】 複数の画素から成る受光領域及び複数の画素から成り黒基準信号を作成するための上部を遮光された遮光領域を有する撮像手段と、前記撮像手段に入射する光量を制御する露光制御手段と、前記露光制御手段の露光条件を記憶する手段と、前記遮光領域の所定ブロック毎に出力を積分又は平均する手段と、前記所定ブロック毎の積分値又は平均値と予め設定された基準値とを比較し、積分値又は平均値が基準値以上のブロックがあった時に遮光領域の異常を検出する手段と、前記検出手段により遮光領域の異常が検出された時に前記記憶手段に記憶されている1つ前の露光条件を前記露光制御手段

の露光条件として設定する手段とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項8】 前記検出手段で遮光領域の異常が検出された時に遮光領域の異常を報知する手段を有することを特徴とする請求項7に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図7は従来例の固体撮像素子を用いたデジタルスチルカメラの撮像信号処理系と感度・露光制御系の構成を示すブロック図である。図中1は、被写体を像面に結像するためのレンズ、2はレンズからの像面光量を制御するための絞リ、3はレンズからの光の像面への入射を必要時間のみ照射するためのメカニカルシャッター、4は結像された光の像を電気的な信号に変換するための固体撮像素子である。固体撮像素子4としては、主にCCDエリアセンサが用いられる。また、近年、X-Yアドレス方式のCMOSセンサも用いられている。ここでは、CCDエリアセンサを用いるものとする。5はCCDエリアセンサを駆動するための駆動パルスを供給する撮像素子駆動回路、6はCCDエリアセンサの出力を二重相関サンプリングするCDS回路である。

【0003】7はCDS回路6の出力信号を増幅するためのAGC回路であり、使用者が好みでカメラの感度設定を変える場合、あるいは低輝度時にカメラが自動的にゲインアップする場合、このCDS回路6のゲイン設定が変えられる。8はAGC回路の出力信号のうち後述するOB電位を基準の電位にクランプするためのクランプ回路、9はクランプ回路8から出力されるアナログ撮像信号をデジタル信号に変換するAD変換回路である。

【0004】10は映像処理回路であり、デジタル信号に変換された撮像信号を輝度と色(R-Y、B-Yの色差信号か、R、G、B信号)の映像信号に処理する映像信号処理回路11、入力されたCCD信号のレベルから測光量を測定する測光回路12、入力されたCCD信号から被写体の色温度を測定して映像信号処理回路11のホワイトバランスに必要な情報を引き出すWB回路(図示せず)等から構成されている。13はカメラ各部の回路に必要なパルスタイミングを発生するタイミングパルス発生回路、14はカメラを制御するCPUで、測光回路12の情報に基づいて感度、露光を制御すべくAGC回路7のゲインを変える命令を発行したり、あるいは露光制御回路16に露出をどのようにするかを命令を発行する機能等を有する。

【0005】図8は固体撮像素子(CCDセンサ)4を示す図である。71は光を電荷に変換するホトダイオード(PD)、72は垂直列の各PDの電荷を読み出して転送する垂直CCD(VCCD)、73は各VCCD7

2から転送された電荷を横1行ずつの信号電荷として転送する水平CCD (HCCD)、74はHCCD73の電荷を電圧信号に変換する出力アンプである。PD71とVCCD72で形成されたエリアのうち75で示す領域は光学レンズで結像した像を電荷に変換するイメージエリア、76はイメージエリアと同様に構成されたPD71とVCCD72上をアルミ等の遮光部材で覆うことで黒基準となる暗時レベル電荷を取得するためのオブチカルブラック (OB) 領域である。

【0006】通常、OB領域76は各水平ラインの先頭 (アンプ側) が後部に数十画素設けられている。最近では後部に設けられることが多く、図8はこれにならって後部に設けた例を示している。また、実際にはOB領域76はHCCD73に接して数行〜10行位の垂直OBライン、あるいは受光領域を挟んでその反対側に数列から10列ぐらいのOB領域が設けられることが多い。

【0007】次に、図7のデジタルスチルカメラの動作を図9のタイミングチャートを参照しながら説明する。デジタルスチルカメラはファインダーとして液晶フィルタにCCDの動画出力を表示する方法が用いられる。この場合、数百万画素のCCDセンサでファインダー動画のために必要な画素数とフレームレートを出すためには、CCDの全画素を読み出すのでは、画素数は必要以上であり、更には読み出し時間が動画表示のためには遅すぎる。そこで、CCDセンサをライン間引き、あるいはライン加算等の方法で読み出し画素数をファインダー表示に適したライン数の信号に減らしてファインダー動画として必要なレートに早める駆動方法 (ファインダーモード駆動) が採られている。

【0008】図9のTfはファインダー動画期間である。CCDセンサはファインダーモード駆動で動作する。TfcはCCDセンサのファインダー駆動での一画面を出力する期間である。この時、メカニカルシャッター3は開いた状態に保持されている。レンズ1を通った光学像はCCDセンサ4に結像され、ファインダーモード駆動で出力される。CCDセンサ4の出力信号はCDS回路6、AGC回路7、クランプ回路8、AD変換回路9の前段処理を通してデジタル撮像信号として出力され、これが映像信号処理回路11で映像信号に処理され、液晶ファインダーに表示される。この映像処理過程で測光回路12で撮像信号のレベルを測定し、その情報に基づきCPU14で露光量を適正とする命令を発行する。

【0009】ファインダー動作期間の露出制御はメカニカル絞り2での絞り値とCCDセンサの電子シャッターによるシャッター秒時とを変えることで行う。CCDセンサの電子シャッターはCCDセンサのPD71の深さ方向に設けられたポテンシャルバリアの開閉で行う。図9のΦVsubパルスは電子シャッターのためのパルスでパルスHighでPD71に蓄積された信号電荷がC

CDセンサの深さ方向 (基板、サブストレート) に吐き出される。従って、ファインダー動作時のシャッター秒時は電子シャッターパルスが停止したところからPD71からVCCDに電荷が読み出される (Tfcの最初) まで時間Tfeとなる。

【0010】カメラ使用者はファインダーで撮りたい被写体を決めるとメカニカルシャッター3を押下する。通常、このシャッターは深さ方向に2段になっており、半押し状態で検知されるスイッチをS1、最後まで押したところで検知されるスイッチをS2とする。S1まで押された段階で、カメラはピントの追込みと本露光時のシャッター秒時と絞り開口を決める。露光条件はS1が押された時点でのファインダー駆動時のCCDセンサ出力から判断される。

【0011】この時、測光枠を指定しその枠内領域の積分値もしくは平均値を求めることにより本撮影 (スイッチS2) での露光量を決定するが、測光枠の領域設定の1例を図10〜図12に示す。これらの図では測光枠を受光領域全体にとり、その受光領域を均等に16分割 (縦4、横4) した例である。図10 (a) は16分割を平等の重み付けで扱い、測光枠の16分割すべての積分値 (平均値) を適正にし本撮影 (S2) を行う設定である。重み付けは図中201で示すようにすべて1であり、各測光枠の重み付けをすべて1とすることを示す。

【0012】図10 (a) の測光枠では主被写体 (ここでは中心に存在する人を指す) が背景より暗い場合にそのまま暗く撮影してしまう。これを解決するために図10 (b) に示すように中心に重み付けした測光計算を行うことがある。図中の重み付け1、2は重み付けの条件が異なる ($2 > 1$) ことを示すものであり、重み付け係数2が1の2倍であるとは限らない。これにより背景は図10 (a) の測光方法に比べ明るく (露出オーバー) なるが、主被写体は適正露光にすることが可能となる。また、図11 (a)、(b) は主被写体が中心でなく、左右に存在する場合の測光方法であり、効果は図10 (b) の場合と同様である。但し、図11 (a)、(b) においては、撮影者が手動で測光枠を左右に動かさない場合、カメラがフォーカス制御等と連動して枠を左右に動かす必要がある。また、図10 (b) の場合は重み付け2の周辺 (1の部分) に太陽が入ると適正露光にならないことがあるが、図12に示すように受光領域中央の周辺を0とすることによって適正露光にすることが可能である。

【0013】次に、S2が押下されると本露光撮影を行うが、その時の露光条件はS1押し時点で決定された絞り値とシャッター秒時で決まるわけであり、絞り値はメカニカル絞りの絞り開口径、シャッター秒時は、CCDセンサの電子シャッターパルスを露光開始時間とし、メカニカルシャッター閉で終了するシャッター秒時 (Tse) とによって決定される。メカニカルシャッター閉後

にCCDセンサのPDに蓄積された電荷は、それぞれ別々に(加算されることなく)、全画素の信号が読み出される。

【0014】CCDセンサの信号はCDS回路6、AGC回路7、クランプ回路8、AD変換回路9の前段処理を通してデジタル撮像信号として出力され、これが映像信号処理回路11で映像信号に処理され、媒体に記録される。また、媒体に記録される本画像を液晶ファインダー表示に適した画像サイズにリサイズした画像を別途生成し、これを予め決められた撮影画像表示時間ファインダーに表示する。液晶のファインダー撮影画像の表示時間が終了すると、再びファインダー駆動に戻り、カメラの利用者は次の被写体を選ぶことができる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例のデジタルスチルカメラにおいては、例えば、図13に示すようにイメージ部のOB領域に接する部分に太陽77のような強烈な光が入射すると、ファインダー画像が黒つぶれし、画像が劣化する問題があった。以下、このメカニズムを説明する。図13はCCDエリアセンサに光学像が結像している状態を示すイメージ図である。761、762、763はOB領域である。761は水平後OB、762は垂直前OB、763は水平前OBと呼ぶこととする。水平CCD73の反対側に数ラインのOB(垂直後OB)が設けられる場合もある。

【0016】以下の説明では、水平後OB、水平前OBは、単に後OB、前OBという。垂直OBの場合は必ず垂直OBという。図7のクランプ回路8は通常762と761をクランプする。クランプする基準電位は、例えば、ADが10Bitであれば黒レベルが32LSBくらいになるような電位とする。

【0017】図14はクランプ回路8の動作を説明するための図で、(a)はAGC回路出力(即ちクランプ回路入力)、(b)はクランプパルスで、パルスHigh時にクランプパルスHighの幅の期間のAGC出力部をクランプ基準電位に引き込むためのパルスである。

(c)、(d)はAD変換入力で、(c)は正常時の状態を示し、(d)は後述する異常時の状態を示す。なお、(a)の波形形状は正常時のもので、異常時は

(d)の波形と同じ形状となる(正常、異常の差異は後述する)。Thは撮像信号の1ライン分に相当する期間で、このうちT763は前OB出力期間、T761は後OB出力期間である。TisはCCDセンサのイメージ領域の撮像信号期間、TemはCCDセンサのHCCDの空転送(HCCDの転送段数分以上の転送をすることで、無電荷状態を出力する)、あるいはHCCD転送停止をする有効でない期間である。

【0018】通常、CCDセンサ4からの信号はCDS回路6、AGC回路5を経て、AD変換回路9に入力する前にADのダイナミックレンジを有効に使うために、

CCD撮像信号のOB部をADのボトムレベルよりやや高い電位にクランプする(図14(c))。クランプ回路8でのクランプはアナログ信号で行うので、以下アナログクランプともいう。クランプ回路8は後OBのうちの前半部(Tobbの期間)をクランプし、後段の映像信号処理回路11はアナログクランプされた領域以外のOB領域の出力レベルを黒レベルとしてイメージ部の出力値を補正し(所謂デジタルクランプ)、輝度、色処理を行う。ここで、デジタルクランプするのは、アナログクランプされた信号を、更に高い精度でクランプするための追込みのためである。また、アナログクランプする場所とデジタルクランプする場所を変えているのは、アナログクランプした場合のクランプ箇所の信号が多少歪むためにADした後の信号レベルがクランプ部とクランプしなかった部分とで多少のレベル差を生じることによる。

【0019】ここで、図13に示すようにイメージ部のOB領域に接する部分に太陽のような強烈な光77が入射するような場合、VCCDの転送時に発生するスミア電荷(VCCD上部はアルミ等の遮光部材により遮光するが、PDからの斜め入射光等によりVCCDに発生する電荷が偽信号となり、これをスミアという)がVCCDの飽和容量を超え、更にHCCDに入り込む電荷がHCCDの飽和容量を超えることで、HCCDの電荷が溢れ、HCCDの前後、特に転送時に溢れるために転送後段への溢れが多くなる。このため、本来、遮光時の電荷量(暗電流分のみ)であるべきOB領域71に出力電荷が生じる。この電荷はHCCDの飽和量まで達し、光の強さによりイメージ部に近い領域から飽和に達する画素が異なり、光の量が強めであれば後OB761の先頭の数ライン程度が飽和出力となり、強い時は後OB全段が飽和出力に達するばかりか、次のラインの前OBにまで影響を及ぼすことがある。

【0020】通常、CCDの画素電荷を蓄積するウエルから電荷が溢れ、隣接画素に電荷がこぼれる現象をブルーミングというが、以上のような現象は特にOB領域に溢れる電荷であり、以降、OBブルーミングと表現する。このようにOBブルーミング発生メカニズムをVCCDのスミア成分を起因として述べたが、VCCDでのブルーミングもその原因となり、この要因が強いと、例えば、図13のような位置に太陽があるとした場合、OBブルーミングは後OBの全ラインに及ぼす太陽のある近辺のみに生じる。

【0021】以上これまでブルーミングによりOB領域に電荷が発生する場合を述べたが、この他にイメージ部から入射した光が、基板裏面で反射してOB領域内に光が回り込み、これがOB領域内で光電変換されて発生する電荷がある。また、CCDセンサのイメージ部とOB領域エリアの外部より回り込む光がOB領域で光電変換されることもある。OBブルーミングはOB領域のイメージ部に近い側から光の強さが強くなるに従って飽和容

量に達するセルが増えていくが、このような光の回り込みにより発生するOB出力は、強烈な光が入射した近辺のOB領域のみ出力が高くなり、そのレベルは必ずしも飽和量に達せず、中間的な出力レベルとなる。以下、このような要因のOB出力はOB光漏れと呼ぶ。

【0022】図14(d)はOBブルーミングが生じた場合の波形である。OB領域の半分までブルーミングが達している。このようなOBブルーミングの発生している出力信号をクランプした場合の電位関係を図14

(a)に示す。飽和に達しているOB領域でクランプされるために、飽和レベルがクランプ基準電位となる。先にも述べたがこのレベルは10BITのADであれば32LSBくらいである。従って、イメージ部の信号はクランプされたOB領域の信号レベル以下の部分が32LSB以下の値となり、0LSB以下のレベルに相当する信号部分はすべて0LSBとなる。

【0023】このようにAD変換された信号はアナログクランプされない後OBの後段領域部を黒基準(0レベル)として信号処理されるが、図14(d)の信号はこの部分までOBブルーミングは達しておらず、この部分の値は0LSBとなる。従って、処理された信号は0~32LSB程度の値となり、本来高い輝度の部分の信号が低出力値としてカウントされ、その他の部分は0となる。即ち、AD0LSB電位レベル以下の部分は沈み、高輝度部のみは、暗く、僅かに形状が現れる画像となる。なお、この場合は、デジタルクランプ部位までOBブルーミングが達していない場合を述べたが、OBブルーミングが後OB全体に達している場合は全面完全黒の画像となる。

【0024】また、実際のカメラでの撮影では図13に示すような位置に急に太陽が入ってきた場合、図14(d)のような電位関係に直ちに至るわけではなく、クランプ回路8の応答速度に応じて順次図14(c)から(d)の電位関係に変化する。ファインダー上では順次黒部が広がり色合いが変化する(黒バランスのずれ量の変化)過程がみられる。また、OB光漏れの場合、強い光の入っている近辺のOB光漏れしているラインが沈みぎみとなり(沈み量はOB出力レベルによる)、強い光の当たった部分に横筋が生じたように見える。そして、横筋内の低輝度部は黒沈みし、黒沈みするレベルより高い部分は、黒沈みにより黒バランスのずれた色となり、出力が高くなるほど現実の色に近づく。以上、OBブルーミング、光漏れが起きた場合の画像の劣化のメカニズムを説明したが、この問題はカメラのシステム上では更に複雑化する。以下、それを述べる。

【0025】EVF動作においては通常(OB正常時)は、AD変換された後、位置画面の信号レベルから露出レベルの適否が判断され、適した露光量となるように露出制御、またはAGCのゲインが制御される。ここで、通常は絞りと電子シャッターによる露出制御が優先さ

れ、露出制御範囲を越えるレベルに達するとアンプのゲイン制御がなされる。通常、低輝度ゲインアップとしてシステム化され、高輝度ゲインダウンが採用されることは、感度とダイナミックレンジに制限のあるCCDを使用していることからあまり行われぬ。

【0026】ここで、画像の露出レベルの測定(測光)は、例えば、全画素の積分値を用いるような場合(平均測光)、あるいは画面内を複数領域に分け、各領域の積分値を画面内の場所による重み付けをして演算する方法(例えば、中央重点測光等)が採られている。重み付けの仕方を撮影する被写体により変えるようにモード設定すること等も行われる。

【0027】EVF動作時、図13のように太陽が入った場合、図14(c)の状態から(d)のようなブルーミング波形となる。電位関係も図14(c)から(d)に変化する。その変化はクランプ回路の応答速度に依存する。即ち、本来の黒レベルから黒電位が黒沈み方向に変動することとなり、イメージ部の出力値は小さくなり、測光値が減少する。測光値が小さくなったことでCPUは露出量を増加すべく電子シャッターと絞りを露光量を増す方向にするように命令を出す。これは、更にOBブルーミングの量を増やすようにする命令である。これにより、黒沈み量は変化しないか、もしくは更に大きくなる。従って、命令後の測光量はやはりアンダーであると判断され、露光量は最大になるまで増やされる。

【0028】露光量が最大になると、露出量は制御範囲外として超低輝度と判断し、カメラの感度設定を変えるべくAGCアンプのゲインアップを行い、更に最大ゲインにまで上げられる。以上、OBブルーミングの場合を説明したが、OB光漏れの場合でも同様な挙動をする。但し、OB光漏れの場合、OBの出力レベルがOBブルーミングより低いこと、OBの出力が上がる領域が狭いことから、自動露出制御(AE)が狂う変化の時間がOBブルーミングの場合よりゆるやかになる。以上のようにOBブルーミング、OB光漏れは画質を異常にするばかりでなく、AE制御をも狂わすのである。

【0029】以上述べたのはEVF動作時のAEの誤制御に関してであるが、これが本露光時、即ち、取得したい本スチル画像を記録する動作で、先に述べたようにメカニカルシャッターを閉じた後にCCDセンサの信号電荷を読み出す場合にはどのように影響するかを以下に説明する。図13のようにOB領域近辺に太陽等の強烈な光が入って画面が黒沈みをして色合いもおかしくなりながらもメカニカルシャッター3を押したとする。この場合、通常、シャッターの半押し(S1)の時に測光及び本露光時のシャッタースピード、絞り値が決定される。以上のようにEVF時のAEが狂うプロセスを説明したが、この時点で行われる本露光のための測光値も異常である。即ち、正常な露出量よりもオーバーの命令が発行され、露出最大で感度設定最大とされる可能性が高い。

【0030】次に、シャッターのS2で本露光を行う。即ち、まず、電子シャッターでPDの電荷がリセットされて測光値から割り出されたシャッター秒時間露出後にメカニカルシャッター3が閉じられる。メカニカルシャッター3が閉じられると通常、PDの信号電荷読み出しの前にVCCDの不要電荷の吐き出しのためにVCCDを高速で転送段数分以上の転送(VCCDクリア)を行う。VCCDクリア後にPDの信号電荷がVCCDに読み出され、順次各画素の電荷が読み出される(本画像読み出し)。本露光読み出し時にはメカニカルシャッターが閉じられているため、スミアは生じずOBブルーミングの発生もない。但し、光漏れによるOBの偽信号電荷分はVCCDで光電変換した分はVCCDクリアで除去されるが、PDで光電変換された分は除去されなく読み出される。

【0031】このようにして読み出された本露光画像信号は露光量が正常状態よりはるかにオーバーな状態で撮影されたものである。しかし、VCCDクリアでOB領域が正常な暗電荷となっている(便宜上、光漏れの場合をここでは記す: 現実には光漏れ分は無いが、極めて少量なので無しとしての記述は現実とあまり離れない)。このため、本露光の画像はオーバー画像、それもオーバーすぎるために真っ白画像となることが多い。なお、OB光漏れのある場合はOB光漏れしているラインが光漏れ分下がることとなるが、通常光漏れの量は少ないことから画像の飽和レベルで全体が白くなっている画像に薄い筋がでる程度の影響となる。

【0032】このように全体が白くなる画像はクランプの応答速度が速い場合である。もしクランプの応答速度が遅いと、EVF時のOB電位と本露光時のOB電位の差から、本露光時のOBのクランプの基準電位への引き込みが間に合わず、本露光の読み出しラインで早いラインから遅いラインにかけて徐々に正常電位になるような場合、画面上部は黒つぶれ画像で画面下部は正常画像となり、全体として異常な画像となる。クランプの応答速度が更に遅いと上部真っ黒で下側が黒つぶれ画像、更に遅いと真っ黒画像がとれることとなる。このような本画像時の挙動を考えると、画像が半分つぶれているような画像がとれないようにクランプの速度を早くしておきたいところであるが、クランプの応答性が速いとクランプする部分のギズ(センサのギズ、あるいは外部ノイズ)に対して敏感になり、OB正常の通常撮影画像においても横筋ノイズの大きい画像がとれることとなり、必ずしも応答速度が速いことが良いとは言えなかった。

【0033】本発明は、上記従来の問題点を鑑みなされたもので、その目的は、OB領域近辺に強い光が入っても画像の劣化を防止することができる撮像装置を提供することにある。

【0034】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、複数の

画素から成る受光領域及び複数の画素から成り黒基準信号を作成するための上部を遮光された遮光領域を有する撮像手段と、前記撮像手段に入射する光量を制御する露光制御手段と、前記遮光領域の所定ブロック毎に出力を積分又は平均する手段と、前記所定ブロック毎の積分値又は平均値と予め設定された基準値とを比較し、積分値又は平均値が基準値以上のブロックがあった時に遮光領域の異常を検出する手段と、前記検出手段により遮光領域の異常が検出された時に異常が検出されたブロックの位置に基づいて受光領域の測光枠を設定する手段とを備えたことを特徴とする撮像装置によって達成される。

【0035】また、本発明の目的は、複数の画素から成る受光領域及び複数の画素から成り黒基準信号を作成するための上部を遮光された遮光領域を有する撮像手段と、前記撮像手段に入射する光量を制御する露光制御手段と、前記遮光領域の所定ブロック毎に出力を積分又は平均する手段と、前記所定ブロック毎の積分値又は平均値と予め設定された基準値とを比較し、積分値又は平均値が基準値以上のブロックがあった時に遮光領域の異常を検出する手段と、前記検出手段により遮光領域の異常が検出された時に前記露光制御手段による露光条件を保持する手段とを備えたことを特徴とする撮像装置によって達成される。

【0036】更に、本発明の目的は、複数の画素から成る受光領域及び複数の画素から成り黒基準信号を作成するための上部を遮光された遮光領域を有する撮像手段と、前記撮像手段に入射する光量を制御する露光制御手段と、前記露光制御手段の露光条件を記憶する手段と、前記遮光領域の所定ブロック毎に出力を積分又は平均する手段と、前記所定ブロック毎の積分値又は平均値と予め設定された基準値とを比較し、積分値又は平均値が基準値以上のブロックがあった時に遮光領域の異常を検出する手段と、前記検出手段により遮光領域の異常が検出された時に前記記憶手段に記憶されている1つ前の露光条件を前記露光制御手段の露光条件として設定する手段とを備えたことを特徴とする撮像装置によって達成される。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0038】(第1の実施形態)図1は本発明の撮像装置の第1の実施形態を示すブロック図である。なお、図1では図7の従来装置と同一部分は同一符号を付して説明を省略する。本実施形態では、映像処理回路10内にOB積分回路17が設けられ、CPU14内にはOBレベルブロック比較部18が設けられている。固体撮像素子4は前述のように受光領域とOB領域を含んでいるが、OB領域は複数のブロックに分割されている。OB積分回路17はOB領域の複数のブロック毎に積分処理を行い、ブロック毎の出力の積分値をOBレベルブロッ

ク比較部18に出力する。

【0039】OBレベルブロック比較部18はブロック毎に積分値と予め設定された基準値とを比較し、1つでも積分値が基準値以上のブロックがあればOB領域の信号に異常があると判断し、OB異常情報を感度・露光制御部15に通知する。また、遮光領域の複数のブロックのうち積分値が基準値以上のブロックの位置情報を同時に通知する。本実施形態では、詳しく後述するように遮光領域の異常が検出された時に異常が検出されたブロックの位置を考慮して受光領域の測光枠の設定を行う。なお、遮光領域の複数のブロックの出力の平均値を算出し、ブロック毎の平均値と所定の基準値を比較してOB異常を検出してよい。

【0040】ここで、固体撮像素子4の受光領域内に設ける測光枠を仮に16分割とし、遮光領域に異常を生じていない場合の露光量制御は図10～図12と同様の測光枠設定・露光量計算の重み付けとする。一方、遮光領域近傍に高輝度入射があり遮光領域に異常が生じた場合、測光枠設定・露光量計算の重み付けが図12の設定であると高輝度入射領域を露光量計算から除外するため、次の露光量設定では露光量を絞る制御にはならない。また、測光枠設定・露光量計算の重み付けが図10(a)、(b)、図11(a)、(b)の設定でも同様に高輝度入射領域を露光量計算にて重視されないため、さほど露光量を絞る制御にはならない。よって、遮光領域に異常が生じた場合、次の露光量制御にて入射光量を増す方向で制御されるため、本撮影における撮影画像が真っ白になってしまうことは前に述べた通りである。

【0041】そこで、本実施形態では遮光領域の異常を防ぐために、原因となる遮光領域近傍の高輝度入射を防ぐことを目的とするものである。具体的に説明すると、まずファインダーモード駆動で遮光領域に異常が生じた場合、即ち、OBレベルブロック比較部18からOB異常情報が出力された場合、遮光領域上あるいはその近傍の受光領域に異常発生の原因となる高輝度入射があると考えられる。例えば、図2(a)に示すように画面の右下隅部に太陽77の強い光が入射したものとす。なお、図2(a)において斜線部は遮光領域であり、前述のように複数のブロックに分割されている。遮光領域に囲まれた中央部は受光領域であり、例えば、16個のブロックに分割されている。

【0042】このように高輝度入射があると、遮光領域内の太陽77の入射位置のブロックあるいはその近傍のブロックで積分値(平均値)が基準値以上となり、OB異常情報が出力される。図2(a)の例では、高輝度入射を検出するため、遮光領域近傍に入射する高輝度入射光のみを考慮する測光枠の設定、即ち、OB異常が検出されたブロックの位置に基づいて図2(a)に示すように高輝度入射光の近傍であるブロック(“1”で示す)を測光枠として設定する。“0”のブロックは測光対象

外の領域である。これにより、通常の画像全面あるいは中央で露光量計算を行う場合と比べて次の露光量を大きく絞ることになるため、高輝度入射を抑えられ、遮光領域の異常を防ぐことが可能である。なお、図2(a)の例は水平遮光領域の異常が原因で水平クランプエラーが発生することを防止するために、水平クランプに用いる水平遮光領域に隣接する測光枠のみを測光対象とする測光枠設定である。

【0043】図2(b)は同様の位置に太陽77の強い光が入射した場合の他の測光枠設定を示す図である。図2(b)の例は垂直遮光領域の異常が原因で垂直クランプエラーが発生を防止するために、垂直クランプに用いる垂直遮光領域に隣接する測光枠(“1”で示す)のみを測光対象とする測光枠設定である。また、図3(a)は受光領域と遮光領域の境界でVCCD72からHCCD73(図8参照)に転送する領域を広く測光対象とする例、図3(b)はVCCD72からHCCD73に転送する領域を狭く測光対象とする例である。なお、受光領域の分割数は16に限ることはなく、分割方法も縦4列、横4列としているが、縦横同数に限ることはない。また、全分割枠を同一サイズとしているが、同一サイズに限ることはない。

【0044】(第2の実施形態)次に、本発明の第2の実施形態について説明する。第2の実施形態の構成、目的、制御等は第1の実施形態と同様であるが、OB異常が検出された時の測光枠の設定方法が異なっている。第1の実施形態では受光領域の予め分割された測光枠を選択しているが、本実施形態では受光領域内に任意の範囲に測光枠を設定するものである。図4(a)、(b)、図5(a)、(b)は本実施形態の測光枠設定の例を示す。太陽77の強い光は同じ位置に入射するものとする。

【0045】これらの図では、遮光領域の異常の原因となる遮光領域近傍の高輝度入射光を検出するために予め設定する測光範囲を太線で示している。図4(a)は高輝度入射により遮光領域の異常が発生する可能性のある受光領域の範囲を含み、ある程度の大きさを持った測光範囲を設定する例である。図4(b)は高輝度入射により遮光領域の異常が発生する可能性のある遮光領域近傍の受光領域に広く測光範囲を設定する例である。図5

(a)は通常撮影時に設定する測光枠と別に高輝度入射により遮光領域の異常が発生する可能性のある受光領域に測光範囲を設定する例である。図5(b)は通常撮影時に設定する測光枠と別に図4(b)で示した遮光領域近傍の受光領域に測光範囲を設定する例である。

【0046】(第3の実施形態)高輝度入射等により本撮影前の撮影画像にて遮光領域にブルーミング等の異常が発生した場合、OBクランプ動作により受光領域が沈む結果となり、次の本撮影の露光設定を入射光量を増やす設定となる。結果として本撮影で得られる画像はほ

ば真っ白になることは前に述べた通りである。また、本撮影時は本撮影前の撮影と異なり、読み出し前にVCCDの空転送(クリア)により遮光領域が正常となることも前に述べた通りである。そこで、本実施形態では、OBレベルブロック比較部18で遮光領域の異常が検出された場合、露光条件をその時の条件に保持するものである。即ち、感度・露光制御部15はOBレベルブロック比較部18からOB異常情報を受信すると現在の露光条件を保持する。

【0047】これにより、例えば、本撮影前の撮影画像にて遮光領域に異常が発生し、次の露出設定計算にて本撮影での露光条件設定が入射光量を増やす設定を示したとしても、その設定をせずに現在の設定を保持することにより本撮影時に露出オーバーとなる現象を回避できる。また、露光条件設定を保持することにより露光量も変わらない。更に、前述のように本撮影ではVCCDの空転送により遮光領域が正常となりOBクランプ動作も正常に行われ、結果としてOBクランプ異常による沈んだ黒画像も回避できる。

【0048】ここで、特に、図1では図示しないが、OB領域の異常が発生した場合、カメラの表示機能を利用して警告を表示することにより、撮影者が異常を認識できるならばファインダーモード駆動での異常画像を把握できる。更に、撮影者が被写体(シーン)を変えることにより異常画像発生原因である高輝度入射を回避することが可能となる。このOB領域の異常を使用者に知らせることは、第1、第2の実施形態や後述する第4の実施形態に用いてもよい。

【0049】(第4の実施形態)図6は本発明の第4の実施形態を示すブロック図である。図1との違いは、感度・露光設定20を記憶するメモリ19を設けている点である。その他は図1と同様である。従来、露光量は絞りと露光時間により制御することは前に述べた通りである。また、画像を生成する上で、アナログアンプによりセンサ出力にゲインをかけることも述べた通りである。ここで、露光量制御の設定を変更することにより遮光領域の異常が発生した場合、露光量を減らしてゲインをかけることにより最終出力画像のレベルを一定にするか、最終出力画像のレベルを減らすことにより遮光領域の異常の発生を回避することを考える。

【0050】例えば、図13のシーンにおいて、画像周辺に高輝度被写体が存在し、中央に暗い被写体が存在する場合、露光量設定を計算するための測光棒を中心にとると露光量を増やす設定となる。これがもし、前のシーンにて高輝度被写体が測光棒に収まる場所に存在した場合、露光量を減らす設定となっている。つまり、図13のシーンにて固定している間に露光量を増やす設定に変化する。そこで、本実施形態では露光条件の設定を変更する際に、現在の設定、つまり1つ前の露光条件をメモリ19に保持しておく。これにより、遮光領域の異常が

発生した場合、感度・露光制御15はメモリ19に記憶している1つ前の露光条件を参照し、露光条件の設定を前の設定に戻すことにより露光量を減じることで遮光領域の異常の発生を回避できる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、遮光領域の異常検出時に測光棒を異常が検出された遮光領域近傍に設定することにより、露光量を減じることができ、高輝度入射を抑えることができるため遮光領域の異常を防ぐことができる。また、遮光領域の異常検出時に露光条件を保持することにより、本撮影時に露出オーバーとならず、本撮影時に真っ白画像になる事態を回避することができる。更に、遮光領域の異常検出時に露光条件を1つ前の条件に戻すことにより、露光量を減じることができ、遮光領域の異常の発生を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の撮像装置の第1の実施形態を示すブロック図である。

【図2】図1の実施形態の受光領域の測光棒設定の例を示す図である。

【図3】図1の実施形態の受光領域の測光棒設定の例を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施形態の測光棒設定の例を示す図である。

【図5】本発明の第2の実施形態の測光棒設定の例を示す図である。

【図6】本発明の第4の実施形態を示すブロック図である。

【図7】従来例の撮像装置を示すブロック図である。

【図8】図7の装置の固体撮像素子のイメージエリア及びOB領域を示す図である。

【図9】図7の装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図10】図7の装置における測光棒の領域設定の例を示す図である。

【図11】図7の装置における測光棒の領域設定の例を示す図である。

【図12】図7の装置における測光棒の領域設定の例を示す図である。

【図13】固体撮像素子のイメージ部のOB領域に接する部分に強烈な光が入射した様子を示す図である。

【図14】図7の装置のクランプ回路の動作を説明する図である。

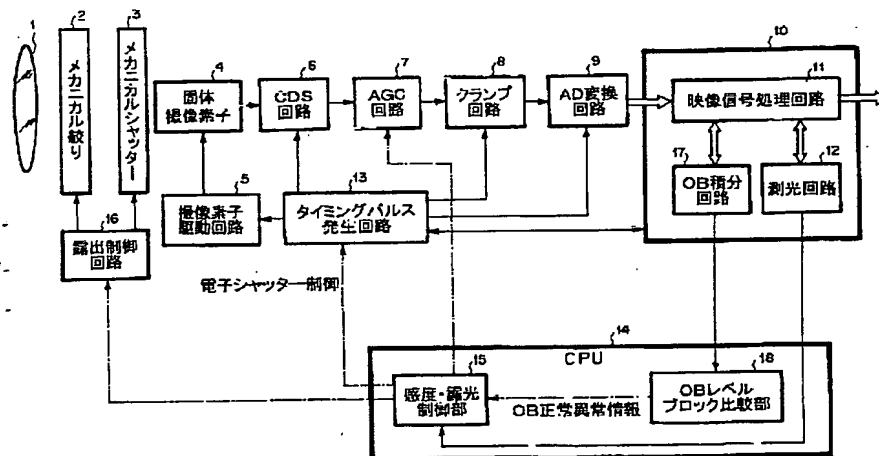
【符号の説明】

- 1 レンズ
- 2 メカニカル絞り
- 3 メカニカルシャッター
- 4 固体撮像素子
- 5 撮像素子駆動回路
- 6 CDS回路

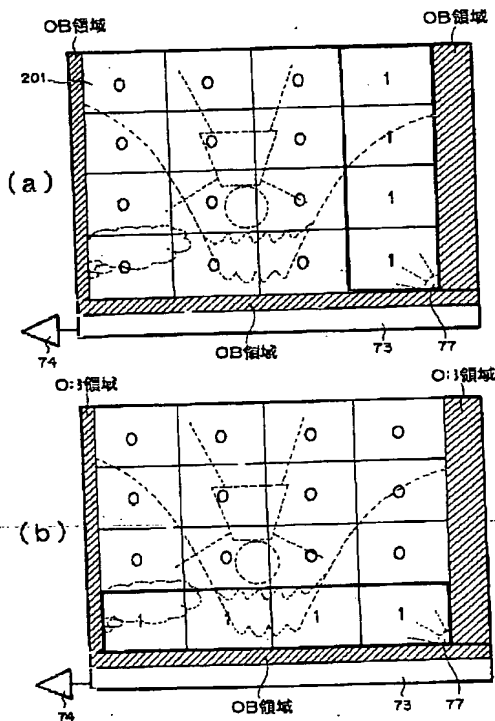
- 7 AGC回路
8 クランプ回路
9 AD変換回路
10 映像処理回路
11 映像信号処理回路
12 測光回路

- 13 タイミングパルス発生回路
14 CPU
15 感度・露光制御部
16 露出制御回路
17 OB積分回路
18 OBレベルブロック比較部

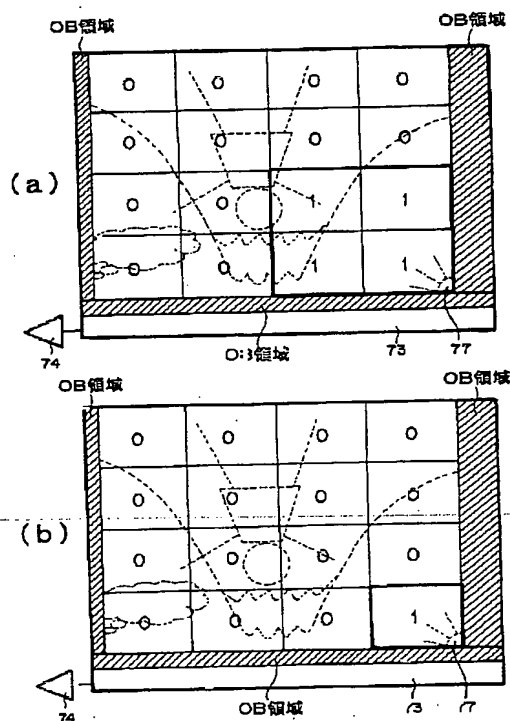
【図1】



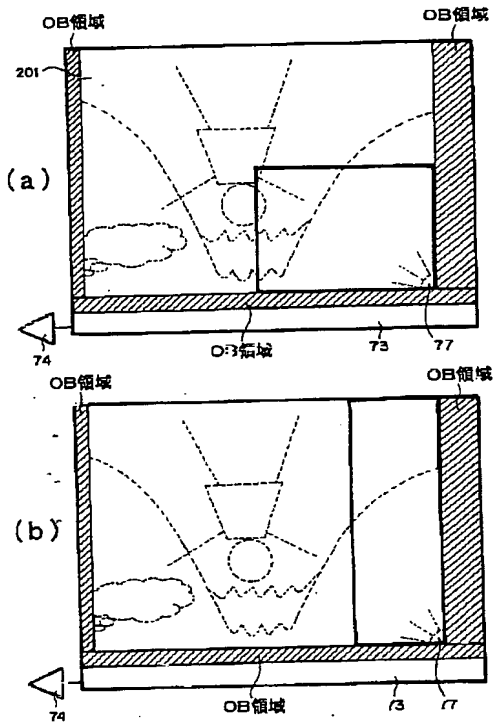
【図2】



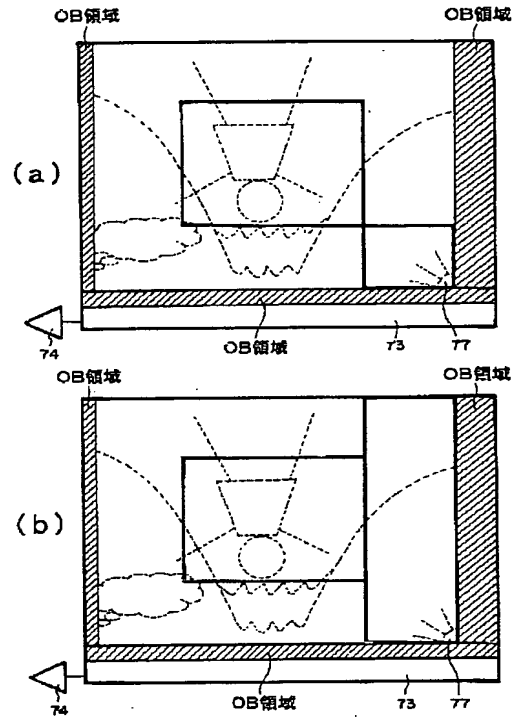
【図3】



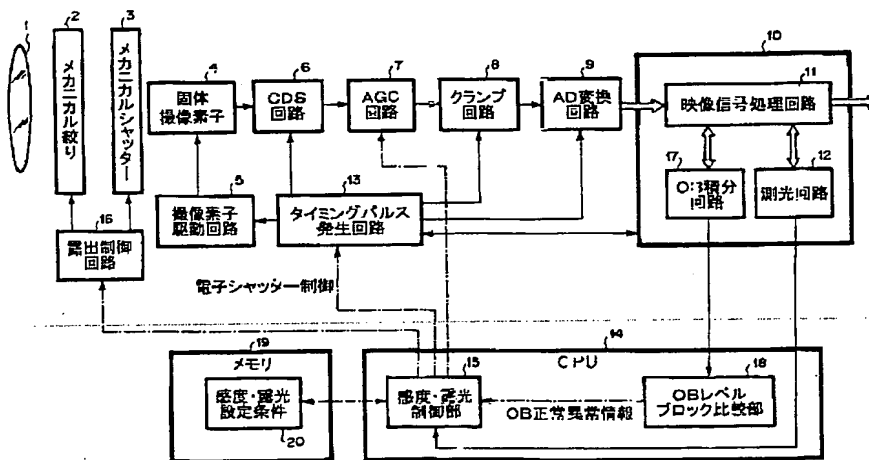
【図4】



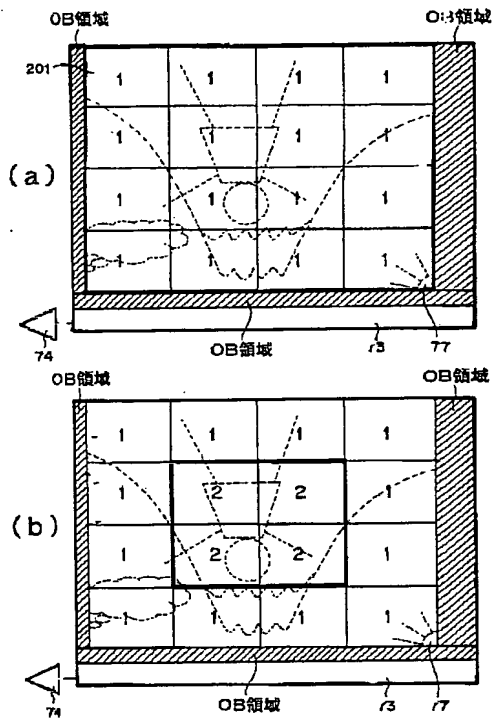
【図5】



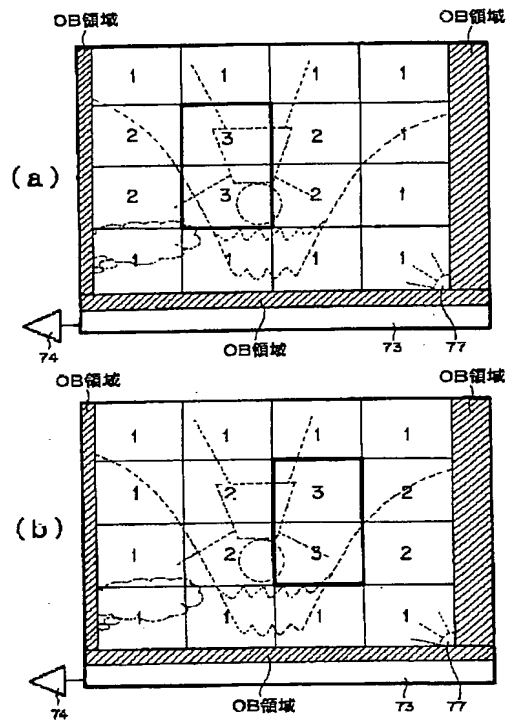
【図6】



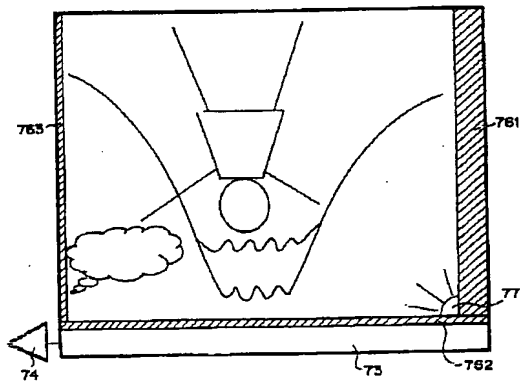
【図10】



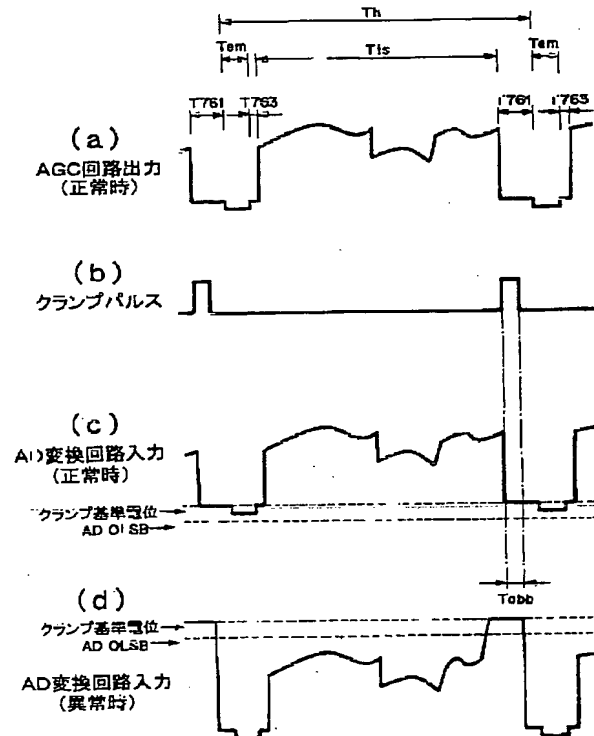
【図11】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

| (51)Int. Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | (参考) |
|---------------------------|------|---------------|------|
| H 0 4 N 5/335 | | H 0 4 N 5/335 | Q |
| // H 0 4 N 101:00 | | 101:00 | |

| | | |
|----------------------|-----------|--------------------------------|
| (72)発明者 近藤 健一 | F ターム(参考) | 2H002 BB05 BB06 DB01 DB02 DB06 |
| 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ | | DB14 DB15 DB19 DB23 DB24 |
| ノン株式会社内 | | DB27 DB31 DB32 FB30 FB31 |
| (72)発明者 柳井 敏和 | | FB58 FB71 HA04 HA07 JA07 |
| 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ | | 2H102 AA01 AA16 AA17 AA22 AA42 |
| ノン株式会社内 | | AA71 AB21 |
| | | 5C022 AA13 AB06 AB17 AB52 AC03 |
| | | AC42 AC69 |
| | | 5C024 BX01 CX12 GY01 GZ03 GZ38 |
| | | GZ40 HX09 HX21 HX23 HX29 |
| | | HX31 HX57 JX09 |